

**Analisis Proksimat dan Aktivitas Antioksidan pada Rumput Laut Merah  
*Gracilaria textorii* (suringar) De Toni. dan Rumput Laut Hijau  
*Ulva lactuta* Linn.**

**Tugas Akhir**



**Disusun oleh :  
Ferly Rambu Otu  
472013007**

**PROGRAM STUDI GIZI  
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS KRISTEN SATYA WACANA  
SALATIGA  
2017**

**Analisis Proksimat dan Aktivitas Antioksidan pada Rumput Laut Merah  
*Gracilaria textorii* (suringar) De Toni. dan Rumput Laut Hijau  
*Ulva lactuta* Linn.**

**Tugas Akhir**

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam memperoleh gelar  
sarjana gizi**



**Disusun oleh :**  
Ferly Rambu Otu  
472013007

**1956**

**PROGRAM STUDI GIZI  
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS KRISTEN SATYA WACANA  
SALATIGA  
2017**



## PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : FERLY RAMBU OTU  
NIM : 472013007 Email : [472013007@student.uksw.edu](mailto:472013007@student.uksw.edu)  
Fakultas : FKIK Program Studi : Ilmu Gizi  
Judul tugas akhir : ANALISIS PROKSIMAT dan AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA RUMPUT LAUT MERAH *GRACILARIA TEXTORII* (SURINGAR) DE TONI. dan RUMPUT LAUT HIJAU *ULVA LACTUTA* LINN.

Pembimbing : 1. Junet Franzisca da Costa, M.Si  
2. Windu Merdekawati, M.Si

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan baik di Universitas Kristen Satya Wacana maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini bukan saduran/terjemahan melainkan merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian/implementasi saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing akademik dan narasumber penelitian.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya saya ini, serta sanksi lain yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Kristen Satya Wacana.

Salatiga, 25 Agustus 2017.



Tanda tangan & nama terang mahasiswa  
Ferly Rambu Otu.





## PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : FERLY RAMBU OTU  
NIM : 472013007 Email : 472013007@student.uksw.edu  
Fakultas : FKIK Program Studi : Ilmu Gizi  
Judul tugas akhir : ANALISIS PROKSIMAT DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA RUMPUT LAUT MERAH *GRACILARIA TEXTORII* (SURINGAR) DE TONI, DAN RUMPU LAUT HIJAU *ULVA LACTUTA* LINN.

Dengan ini saya menyerahkan hak *non-eksklusif*\* kepada Perpustakaan Universitas – Universitas Kristen Satya Wacana untuk menyimpan, mengatur akses serta melakukan pengelolaan terhadap karya saya ini dengan mengacu pada ketentuan akses tugas akhir elektronik sebagai berikut (beri tanda pada kotak yang sesuai):

- ☒ a. Saya mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repositori Perpustakaan Universitas, dan/atau portal GARUDA
- ☐ b. Saya tidak mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repositori Perpustakaan Universitas, dan/atau portal GARUDA\*\*

\* Hak yang tidak terbatas hanya bagi satu pihak saja. Pengajar, peneliti, dan mahasiswa yang menyerahkan hak non-eksklusif kepada Repositori Perpustakaan Universitas saat mengumpulkan hasil karya mereka masih memiliki hak copyright atas karya tersebut.

\*\* Hanya akan menampilkan halaman judul dan abstrak. Pilihan ini harus dilampiri dengan penjelasan/ alasan tertulis dari pembimbing TA dan diketahui oleh pimpinan fakultas (dekan/kaprodi).

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

1956 Salatiga, 25 Agustus 2017

ferly Rambu Otu  
Tanda tangan & nama terang mahasiswa

Mengetahui,

Junet Franzisca da Costa, MSc.  
Tanda tangan & nama terang pembimbing I

a/n.   
Windu Merdekawati, MSc.  
Tanda tangan & nama terang pembimbing II

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ferly Rambu Otu  
NIM : 472013007  
Program Studi : Gizi  
Fakultas : Kedokteran dan Ilmu Kesehatan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir, dengan judul :

**Analisis Proksimat dan Aktivitas Antioksidan pada Rumput Laut Merah  
*Gracilaria textorii* (suringar) De Toni. dan Rumput Laut Hijau  
*Ulva lactuta* Linn.**

Yang dibimbing oleh :

1. Junet Franzisca da Costa, M.Si
2. Windu Merdekawati, M.Si

adalah benar-benar hasil karya saya.

Di dalam tugas akhir ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan atau gagasan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau gambar serta symbol yang saya akui seolah-olah sebagai karya saya sendiri tanpa memberikan pengakuan pada Peneliti atau sumber aslinya.

Salatiga, 16 Agustus 2017

Yang memberi pernyataan



Ferly Rambu Otu



## PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Sebagai sivitas akademika Universitas Kristen Satya Wacana (UKSW), saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ferly Rambu Otu  
NIM : 472013007  
Program Studi : Gizi  
Fakultas : Kedokteran dan Ilmu Kesehatan  
Jenis Karya : Tugas Akhir

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UKSW **hak bebas royalti non-eksklusif (*non-exclusive royalty free right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**Analisis Proksimat dan Aktivitas Antioksidan pada Rumput Laut Merah *Gracilaria textorii* (suringar) De Toni. dan Rumput Laut Hijau *Ulva lactuca* Linn.**

berserta perangkat yang ada (jika perlu). Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini UKSW berhak menyimpan, mengalihmediakan/mengalihformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data, merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya, selama tetap mencantumkan nama saya sebagai Peneliti/pencipta.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Salatiga, 16 Agustus 2017

Yang menyatakan,



Ferly rambu otu

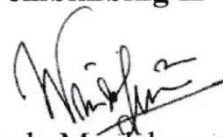
Mengetahui,

**Pembimbing I**



Junet Franzisca da Costa, M.Si

**Pembimbing II**



Windu Merdekawati, M.Si

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini telah melalui proses *review* dan dinyatakan selesai oleh Pembimbing pada hari kamis, 24 Agustus 2017

### Reviewer I



Monika Rahardjo, S.T, M.Si

### Reviewer II



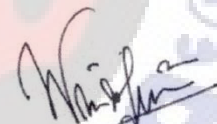
Rosiana Eva Rayanti, S.Kep., MSN

### Pembimbing I



Junet Franzisca da Costa, M.Si


### Pembimbing II



Windu Merdekawati, M.Si

Diketahui oleh,

Wakil Dekan

  
Ir. Ferry Fredy Karwur, M.Sc., Ph.D

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas kasihNya, BimbinganNya, dan PenyertaanNya, dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “Analisis Proksimat dan Aktivitas Antioksidan pada Rumput Laut Merah *Gracilaria textorii* (suringar) De Toni. dan Rumput Laut Hijau *Ulva lactuca* Linn.”. Tujuan penulisan Tugas Akhir ini untuk sebagian syarat memperoleh gelar Sarjana Gizi bagi mahasiswa program S-1 di Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan program studi Gizi Universitas Kristen Satya Wacana. terselesaikannya Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat mengucapkan terima kasih bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan dalam penyusunan Tugas Akhir ini hingga selesai, terutama kepada yang penulis hormati Ibu Juned Franzisca Da Costa, M.Si dan ibu Windu Merdekawati M.Si, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan kritik dan saran bimbingan maupun arahan yang sangat berguna dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Ucapan terima kasih juga penulis haturkan untuk orang tua yang selalu memberikan doa dan dukungan, dalam menyelesaikan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan, oleh sebab itu penulis membutuhkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis serta pelaku pendidikan khususnya dan bagi masyarakat pada umumnya.

Salatiga, 24 Agustus 2017



Ferly Rambu Otu



## DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS TUGAS AKHIR .....	i
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
ABSTRAK .....	ix
Pendahuluan .....	1
Latar Belakang .....	1
Tujuan.....	2
Metode.....	3
Sampel dan preparasi .....	3
Analisis proksimat.....	3
Uji antioksidan .....	5
Analisis Data .....	6
Hasil .....	6
Analisis proksimat.....	7
Uji antioksidan .....	7
Pembahasan.....	8
Analisis proksimat.....	8
Uji antioksidan .....	11
Penutup.....	12
Kesimpulan.....	12
Daftar Pustaka .....	13
Lampiran .....	15

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Analisis proksimat pada beberapa jenis rumput laut .....	2
Tabel 2. Hasil analisis proksimat pada Rumput Laut Merah <i>Gracilaria textorii</i> (suringar) De Toni. dan Rumput Laut Hijau <i>Ulva lactuta</i> Linn.....	7
Tabel 3. Hasil dari uji antioksidan dengan metode DPPH.....	7



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. (a) <i>Gracilaria textorii</i> (suringar) De Toni. dan (b) <i>Ulva lactuta</i> Linn. ....	6
Gambar 2. Kurva persentase penghambatan <i>Ulva lactuta</i> Linn. (a) dan <i>Gracilaria textorii</i> (suringar) De Toni. (b).....	8





## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Peta lokasi pantai Kukup Gunung Kidul .....	15
Lampiran 2. Surat ijin penelitian.....	16



# **Analisis Proksimat dan Aktivitas Antioksidan pada Rumput Laut Merah *Gracilaria textorii* (suringar) De Toni. dan Rumput Laut Hijau *Ulva lactuta* Linn.**

**Junet Franzisca da Costa<sup>1\*</sup>, Windu Merdekawati<sup>2</sup>, Ferly Rambu Otu<sup>1</sup>,**

1. Program Studi Gizi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Kristen Satya Wacana

2. Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Kristen Satya Wacana

\*Email: [junetdacosta@staff.uksw.edu](mailto:junetdacosta@staff.uksw.edu)

## **Abstrak**

Rumput laut telah banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia khususnya di pesisir pantai. Rumput laut kaya akan zat gizi dan non gizi yang bermanfaat untuk menunjang kesehatan tubuh, akan tetapi informasi mengenai kandungan nutrisi dalam rumput laut yang biasa dimakan belum banyak diketahui. Oleh sebab itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar gizi total (karbohidrat, lemak, protein, kadar abu, kadar air) serta aktivitas antioksidan 2 jenis rumput laut (hijau dan merah) yang tumbuh di pesisir selatan Pulau Jawa, Gunung Kidul. Hasil analisis proksimat, Rumput laut hijau *Ulva lactuta* Linn. memiliki kadar air 11,53%, kadar abu 2,94%, lemak 5,17%, protein 17,43%, dan karbohidrat 62,93%. Rumput laut merah *Gracilaria textorii* (suringar) De Toni. memiliki kandungan air 14,29%, kadar abu 4,35%, lemak 3,4%, protein 14,19%, dan karbohidrat 63,7%. aktivitas antioksidan rumput laut hijau *Ulva lactuta* Linn. dan rumput laut merah *Gracilaria textorii* (suringar) De Toni. menunjukkan kemampuan reaksi dengan radikal bebas yang berbeda yakni persentase penghambatan 50% dari *Ulva lactuta* Linn. sebesar 88890.55 ppm dan *Gracilaria textorii* (suringar) De Toni. 40673.41 ppm. Dengan demikian rumput laut yang berbeda mempunyai komposisi nutrisi yang berbeda, serta aktivitas antioksidan yang berbeda. Akan tetapi keduanya memiliki potensi yang besar dalam bidang kesehatan misalnya sebagai bahan baku dalam pangan fungsional dan kosmetik.

**Kata kunci:** Rumput Laut Edible, Analisis Nutrisi.

## **Abstract**

*Proximate Analysis and Antioxidant Activity of Red Seaweed Gracilaria textorii (suringar) De Toni. And Green Seaweed Ulva lactuta Linn.*

*Seaweed has been widely consumed by people in Indonesia, especially those who live near by the coast water. Seaweed is rich in nutrients and non-nutrients which are beneficial in by health. Unfortunately, information about the nutritional content in edible seaweed is not widely known. Therefore this study aims to determine the total nutrient levels (carbohydrates, fats, proteins, ash content, water content) and antioxidant activity of two types of edible seaweed (green and red) that growing on the southern coast of Java Island, Gunung Kidul. Ulva lactuta Linn. has 11.53% water content, ash content 2.94%, fat 5.17%, protein 17.43%, and carbohydrate 62.93%. Where as Gracilaria textorii (suringar) De Toni. has 14.29% water content, ash content 4.35%, fat 3.4%, 14.19% protein, and carbohydrates 63.7%. The antioxidant activity of green seaweed Ulva lactuta Linn. And red seaweed Gracilaria textorii (suringar) De Toni. Showed different reaction ability free radical 50% inhibition percentage of Ulva lactuta Linn. was found 88890.55 ppm and Gracilaria textorii (suringar) De Toni. 40673.41 ppm. Thus different seaweed has different nutritional composition, as well as antioxidant activity. However, both have great potential in the health sector such as functional food and cosmetic.*

**Keywords:** Edible Seaweed, Nutritional Analysis.

## PENDAHULUAN

Salah satu potensi laut yang menjanjikan adalah rumput laut. Rumput laut banyak tumbuh di Indonesia khususnya di perairan pantai yang mempunyai paparan terumbu (*reef flats*) seperti di Kep. Riau, Bangka-Belitung, Kep. Seribu, Karimunjawa, Selat Sunda, Pantai Jawa bagian selatan, Bali, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, pulau-pulau di Sulawesi dan Maluku [1]. Budidaya rumput laut telah dilakukan di beberapa perairan di Indonesia [2].

Rumput laut merupakan organisme yang tumbuh melekat di dasar perairan. Rumput laut termasuk dalam divisi Thallophyta yaitu tumbuhan yang mempunyai akar, daun dan batang yang semu. Seluruh bagian tumbuhan disebut dengan istilah *thallus*. Klasifikasi rumput laut berdasarkan kandungan pigmen dibedakan menjadi 4 kelas, yaitu rumput laut hijau (*Chlorophyceae*), rumput laut merah (*Rhodophyceae*), rumput laut coklat (*Phaeophyceae*) dan rumput laut pirang (*Chrysophyceae*) [3]. Rumput laut mempunyai peranan penting bagi manusia. Ilalqisny dan Widyartini (2000) melaporkan sejak tahun 2700 SM, rumput laut telah dimanfaatkan sebagai bahan pangan. Perancis, dan Inggris pada abad 17 mulai merintis pemanfaatan rumput laut untuk pembuatan gelas [4]. Pemanfaatan rumput laut secara ekonomis baru dimulai tahun 1670 di Cina dan Jepang, yaitu sebagai bahan obat-obatan, makanan tambahan, kosmetika, pakan ternak, dan pupuk organik. Pada awal 1980 perkembangan permintaan rumput laut di dunia meningkat seiring dengan pemanfaatan rumput laut untuk berbagai keperluan, antara lain di bidang industri makanan, tekstil, kertas, cat, kosmetika, dan farmasi (obat-obatan). Beberapa jenis rumput laut yang telah dimanfaatkan dalam bidang industri, diantaranya *Gelidium* sp. dan *Gracilaria* sp. untuk industri agar-agar, *Eucheuma* sp. untuk industri karaginan, *Sargassum* sp. untuk industri alginat [5].

Beberapa negara di Asia telah mengkonsumsi rumput laut (*edible seaweed*). Jepang, Korea dan China merupakan negara yang penduduknya banyak mengkonsumsi rumput lautnya. Secara turun temurun masyarakat pesisir Indonesia telah memanfaatkan rumput laut sebagai sayuran. Kandungan gizi pada rumput laut di antaranya adalah protein, lemak, serat kasar, polisakarida (non-pati), mineral (K, Ca, P, Fe, I, dan Na,) serta vitamin (A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, dan C) [6]. Beberapa penelitian tentang analisis proksimat pada rumput laut telah dilakukan. Hasil penelitian tersebut dapat dilihat pada **Tabel 1** berikut ini.



**Tabel 1. Analisis proksimat pada beberapa jenis rumput laut**

No.	Spesies	Kadar (%)					Sumber Pustaka
		Karbohidrat	Lemak	Protein	Abu	Air	
1.	<i>Porphyra</i> sp.	16,46	0,42	11,35	16,46	51,2	Chandini dkk., 2008
2.	<i>Sargassum crassifolium</i> J.Agardh	-	1,63	5,19	36,93	-	Trihandini dkk., 2004
3.	<i>Gracilaria</i> sp.	72,33	0,11	6,84	4,36	16,36	Winarno, 1990
4.	<i>Ulva lactuca</i>	56,48	2,24	2,85	30,89	-	Santy dkk., 2012

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi dengan cara mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif. Dampak reaktivitas senyawa radikal bebas dapat menyebabkan terjadinya kerusakan sel atau jaringan, penyakit degeneratif serta kanker [7]. Radikal bebas dapat terbentuk dari proses metabolisme dalam tubuh serta pengaruh eksternal. Faktor eksternal seperti, kondisi lingkungan serta pola hidup yang tidak sehat dapat meningkatkan jumlah radikal bebas dalam tubuh. Terdapat beberapa jenis antioksidan enzimatis yang berfungsi untuk menetralkan radikal bebas dalam tubuh. Paparan radikal bebas yang berlebihan dapat menimbulkan kondisi stres oksidatif. Untuk mencegah adanya stres oksidatif tubuh memerlukan asupan makanan atau suplemen yang mengandung antioksidan[8]. Sumber antioksidan dapat berupa antioksidan sintetik maupun antioksidan alami. Beberapa penelitian telah membuktikan efek samping pada penggunaan antioksidan sintetik seperti BHT (*Butylated Hydroxy Toluena*) [9]. Antioksidan alami disinyalir lebih aman digunakan. Penelitian terkini banyak berfokus pada senyawa antioksidan alami dari sumber daya alam laut karena beberapa organisme laut mengandung senyawa antioksidan diantaranya yaitu rumput laut. Masyarakat pesisir pantai Selatan Jawa, khususnya wilayah Gunung Kidul selama ini telah memanfaatkan rumput laut sebagai bahan pangan, akan tetapi kandungan gizi beberapa rumput laut *edible* belum banyak diteliti.

Analisis kadar gizi penting untuk dilakukan sebagai landasan ilmiah awal untuk pemanfaatan selanjutnya. Berdasarkan latar belakang tersebut maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar gizi (karbohidrat, lemak, protein, kadar abu, kadar air) serta aktivitas antioksidan pada rumput laut yang tumbuh di pesisir selatan Pulau Jawa, Gunung Kidul. Data yang diperoleh diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kandungan gizi serta aktivitas antioksidan rumput laut yang biasa dimanfaatkan oleh masyarakat pesisir pantai Gunung Kidul.

## METODE

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode eksperimental laboratoris. Data penelitian diperoleh melalui metode analisis proksimat pada sampel rumput laut yang dilakukan dengan tiga kali pengulangan. Selanjutnya data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif.

### 1. Sampel dan presparasi sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah rumput laut yang biasa dikonsumsi oleh masyarakat di pesisir selatan Pulau Jawa, Gunung Kidul. Peta lokasi pengambilan sampel ditunjukkan pada (**Lampiran 1**). Pengambilan sampel rumput laut dilakukan pada saat air laut surut. Sampel yang telah diperoleh dikemas dalam plastik hitam (*polybag*) dan disimpan dalam *cool box* yang telah diisi es batu. Sampel rumput laut dicuci sampai bersih untuk menghilangkan kotoran dan epifit yang menempel. Selanjutnya sampel disimpan di dalam freezer sampai analisis selanjutnya dilakukan.

Penelitian dilakukan pada tanggal 18 - 30 April 2017 di Laboratorium Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Kristen Satya Wacana dan Laboratorium Kima Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Kristen Satya Wacana. Sampel rumput laut diidentifikasi di Laboratorium Sistematika Tumbuhan Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada

### 2. Analisis Proksimat

#### *Kadar abu*

Analisis kadar abu mengacu pada metode Sudarmadji dkk. (1984) [10]. Sampel ditimbang sebanyak 2 gram, lalu dimasukkan ke dalam cawan porselen yang sudah diketahui bobot tetapnya. Sampel diarangkan di atas bunsen dengan nyala api kecil sampai berasap. Selanjutnya dimasukkan ke dalam tanur pada suhu 500 - 600°C sampai menjadi abu yang berwarna putih. Cawan yang berisi abu didinginkan dalam desikator dan dilakukan penimbangan hingga diperoleh bobot tetap

Kadar abu dapat dihitung dengan rumus :

$$\% \text{ kadar abu} = \frac{\text{berat abu (g)}}{\text{berat sampel (g)}} \times 100\% \dots\dots\dots [1]$$

#### *Analisis Kadar Air*

Analisis kadar air mengacu pada metode Sudarmadji dkk. (1984) [10]. Kadar air dianalisis berdasarkan metode termogravi pengabuan. Sebanyak 2 gram sampel ditimbang dalam sebuah wadah yang sudah diketahui bobotnya. Kadar air diukur dengan menggunakan

oven bersuhu 105°C selama 3 jam. Setelah itu didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Proses tersebut diulang sehingga mendapat bobot yang konstan.

Kadar Air dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{a-b}{c} \times 100\% \dots\dots\dots[2].$$

Keterangan :

A = cawan + contoh kering (g)

B = cawan kosong (g)

C = bobot contoh (g)

### ***Analisis Kadar Protein***

Analisis kadar protein mengacu pada metode Sudarmadji dkk. (1984) [10]. Sebanyak 1 gram sampel dimasukkan ke dalam labu kjeldahl dan didestruksi menggunakan 20 ml asam sulfat pekat dengan pemanasan sampai larutan berwarna jernih. Larutan hasil destruksi diencerkan dan didestilasi dengan penambahan 10 ml NaOH 10 %. Destilat ditampung dalam 25 ml larutan H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> 3 %. Larutan H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> dititrasikan dengan larutan HCl standar menggunakan metil merah sebagai indikator. Dari hasil titrasi ini total nitrogen dapat diketahui.

Kadar protein sampel dihitung dengan mengalikan total nitrogen dan faktor koreksi.

$$\text{Total nitrogen \%} = \frac{\text{ml HCl} \times N \text{ HCl}}{\text{bobot sampel}} \times 14008 \times f \dots\dots\dots[3].$$

$$\text{Total protein (\%)} = \text{total nitrogen} \times 6,25$$

### ***Analisis Kadar Lemak***

Analisis kadar lemak mengacu pada metode Sudarmadji dkk. (1984) [10]. Analisis kadar lemak dilakukan dengan metode soxhletasi. Labu lemak yang ukurannya sesuai dengan alat ekstraksi soxhlet dikeringkan dalam oven. Selanjutnya didinginkan dalam desikator dan ditimbang sampai bobot tetap. Sebanyak 2 gram sampel dibungkus dengan kertas saring, kemudian ditutup dengan kapas wool yang bebas lemak. Kertas saring yang berisi sampel tersebut dimasukkan dalam alat ekstraksi soxhlet, kemudian dipasang alat kondensor di atasnya dan labu lemak di bawahnya. Pelarut dietil eter dituangkan ke dalam labu lemak secukupnya sesuai dengan ukuran yang digunakan. Selanjutnya dilakukan refluks minimum 5 jam sampai pelarut yang turun kembali ke labu lemak berwarna jernih. Pelarut yang ada di dalam labu lemak didestilasi dan ditampung. selanjutnya labu lemak yang berisi hasil ekstraksi



dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C. Selanjutnya didinginkan dalam desikator dan dilakukan penimbangan hingga diperoleh bobot tetap.

$$\% \text{ kadar lemak} = \frac{\text{berat lemak (g)}}{\text{berat sampel (g)}} \times 100 \% \dots\dots\dots [4].$$

### ***Analisi Kadar Karbohidrat***

Analisis kadar karbohidrat mengacu pada metode Sudarmadji dkk. (1984) [10]. Analisi kadar karbohidrat dilakukan dengan metode Anthrone. Pembuatan kurva standar dengan 0,1 gram glukosa dilarutkan dengan aquades, di masukkan kedalam labu takar 250 ml. Selanjutnya dibuat beberapa seri pengenceran untuk pembuatan kurva standar lalu ditambahkan dengan cepat 5 ml pereaksi anthrone dan dididihkan. Setelah didinginkan, absorbansi dibaca dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 630 nm. Selanjutnya dilakukan analisis sampel. Sebanyak 1 gram sampel dilarutkan dalam 100 ml aquades setelah itu disaring dengan kertas saring. Sebanyak 5 ml filtrat sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan HCl 3 ml dan larutan athrone 3 ml lalu dihomogenisasi. Setelah itu dididihkan selama 10 menit dan didinginkan, lalu di homogenkan kembali. Intensitas warna yang terbentuk dibaca dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 630 nm. Kadar karbohidrat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar karbohidrat (\%bk)} = 100\% - (A+B+C+D) \dots\dots\dots [5].$$

Keterangan: A = kadar abu; B = kadar air; C = kadar protein; D = lemak

## **3. Uji Aktivitas Antioksidan**

### ***Ekstraksi sampel***

Sampel basah 5 gram dipotong kecil-kecil ( $\pm 1$  cm) lalu dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan direndam dengan 100 ml metanol. Metanol mampu mengekstrak senyawa organik, sebagian lemak serta tannin yang menyebabkan hasil ekstraksi metanol cukup kuat [11]. Kemudian dilakukan perendaman, lama perendaman pertama selama 1 jam. Larutan hasil perendaman disaring dan filtratnya dievaporasi menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 40°C. Ekstrak kering selanjutnya dimasukkan ke dalam vial [12].

### ***Uji Aktivitas Antioksidan***

Uji antioksidan mengacu pada metode Banerjee dkk. (2005) [12]. Pengujian dimulai dengan pembuatan seri konsentrasi, yaitu: 100, 500, 1000, 2000, 4000, 8000, 16000 ppm. Pembuatan reagen DPPH 0,1 mM dilakukan dengan cara, sebanyak 0,002 gr DPPH dilarutkan dalam 50 ml etanol 95%. Setiap sampel ditambahkan larutan DPPH sebanyak 3 ml (1:3 v/v).

Selanjutnya sampel dan DPPH dicampur menggunakan vortex selama 1 menit dan diinkubasi selama 30 menit. Absorbansi diukur menggunakan Spektrofometer U-1240 Shimadzu Mini-UV pada panjang gelombang 517 nm, larutan blanko berupa metanol. Persen penghambatan dihitung dengan rumus :

$$\% \text{ penghambat} = \frac{\text{abs.blanko} \times \text{abs.sampel}}{\text{abs.blanko}} \times 100 \% \dots\dots\dots [6].$$

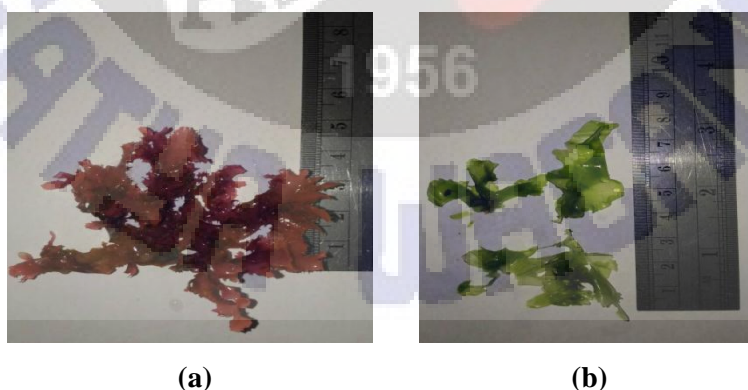
Kurva *inhibition concentration* (IC<sub>50</sub>) dibuat dengan nilai % penghambatan sebagai sumbu Y dan seri konsentrasi sebagai sumbu X nilai *inhibition concentration* (IC<sub>50</sub>) di peroleh pada 50% penghambatan, dengan memasukkan nilainya pada persamaan regresi linier yang di dapat dari kurva.

### Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kuantitatif.

### HASIL

Hasil uji proksimat dua jenis rumput laut ditunjukkan pada **Tabel 2**. Sampel rumput laut yang digunakan yaitu rumput laut merah (*Gracilaria textorii* (Suringar) De Toni.) dan rumput laut hijau (*Ulva lactuta* Linn.) (**Gambar 1**). Secara morfologi, rumput laut tidak mempunyai akar, batang maupun daun sejati, keseluruhan bagian tubuh disebut *thallus*. Secara taksonomi rumput laut termasuk dalam divisi Thallophyta. Rumput laut tumbuh melekat pada substrat berupa karang, lumpur pasir, batu, dan benda keras lainnya [3].



**Gambar 1.** (a) *Gracilaria textorii* (suringar) De Toni. (b) *Ulva lactuta* Linn.

**Tabel 2. Hasil analisis proksimat pada rumput laut hijau (*Ulva lactuta* Linn) dan rumput laut merah (*Gracilaria textorii* (suringar) De Toni.)**

No.	Jenis Rumput Laut	Kadar (%)				
		Karbohidrat	Lemak	Protein	Abu	Air
1.	Rumput laut hijau ( <i>Ulva lactuta</i> Linn.)	62,93%	5,17%	17,43%	2,94%	11,53%
2.	Rumput laut merah ( <i>Gracilaria textorii</i> (suringar) De Toni.)	63,7%	3,47%	14,19%	4,35%	14,29%

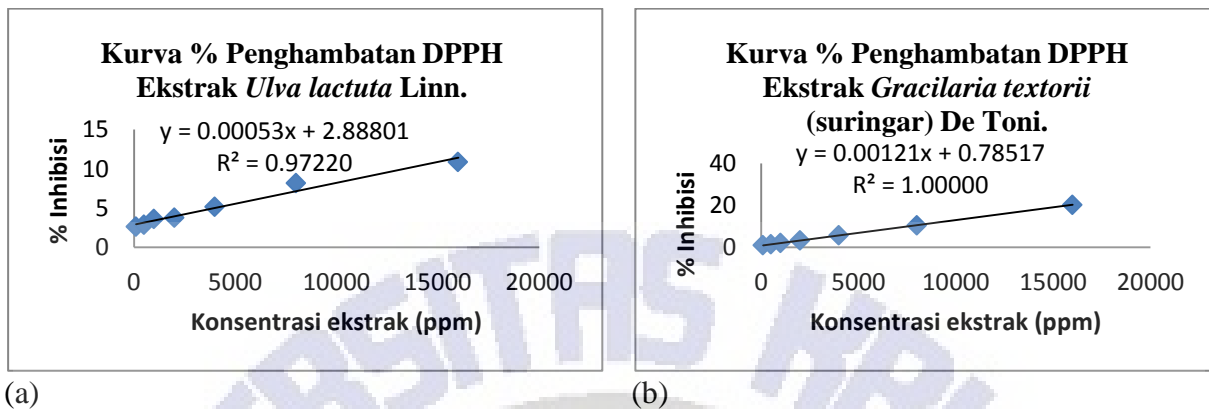
Berdasarkan hasil analisis proksimat dari rumput laut hijau (*Ulva lactuta* Linn.) dan merah (*Gracilaria textorii* (Suringar) De Toni.) yang diperlihatkan pada **Tabel 2** tampak bahwa ada sedikit variasi kadar nutrisi kedua jenis rumput laut yang diuji. Rumput laut hijau (*Ulva lactuta* Linn.) memiliki kandungan karbohidrat 62,93%, lemak 5,17%, protein 17,43%, kadar abu 2,94%, dan kadar air 11,53%, sedangkan rumput laut merah (*Gracilaria textorii* (suringar) De Toni.) memiliki kandungan karbohidrat 63,7%, lemak 3,4%, protein 14,19%, kadar abu 4,35%, dan air 14,29%.

Hasil analisis aktivitas antioksidan ekstrak *Ulva lactuta* Linn. (rumput laut hijau) dan *Gracilaria textorii* (suringar) De Toni. (rumput laut merah) diperlihatkan pada **tabel 3**.

**Tabel 3. Hasil dari uji antioksidan dengan metode DPPH**

Konsentrasi [ppm]	% Inhibisi	
	Hijau	Merah
100	2.64192	0.906523
500	2.849073	1.39179
1000	3.591116	1.998365
2000	3.747774	3.211513
4000	5.146737	5.63781
8000	8.1817	10.48977
16000	10.88671	20.19559
IC <sub>50</sub>	88890.55	40673.41

Berdasarkan kurva standar presentase penghambatan kedua sampel rumput laut (**Gambar 2**) diperoleh kemampuan 50% terhadap radikal bebas dari DPPH jenis *Ulva lactuta* Linn. sebesar 88890,55 ppm dan *Gracilaria textorii* (suringar) De Toni. 40673,41 ppm.



(a) (b)  
**Gambar 2.** Kurva persentase penghambatan *Ulva lactuta* Linn. (a) dan *Gracilaria textorii* (suringar) De Toni. (b)

## PEMBAHASAN

### Analisis proksimat pada rumput laut merah dan rumput laut hijau

Rumput laut merupakan tumbuhan tingkat rendah yang morfologinya relatif sulit dibedakan antara akar, batang dan daun. Keseluruhan bagian tubuhnya disebut dengan talus. Rumput laut dibedakan ke dalam tiga divisi utama berdasarkan atas kandungan pigmen yang dominan pada rumput laut tersebut yaitu *Rhodophyta* (alga merah), *Phaeophyta* (alga coklat), dan *Chlorophyta* (alga hijau) [3]. Rumput laut mengandung beberapa zat gizi yaitu karbohidrat, protein, lemak, kadar abu, kadar air, serta berpotensi sebagai agen antioksidan.

#### Karbohidrat

Karbohidrat diklasifikasikan ke dalam tiga kelompok yaitu monosakarida, disakarida dan polisakarida. karbohidrat juga dapat diklasifikasikan berdasarkan pada tingkat pencernaan, yaitu karbohidrat yang dapat dicerna, karbohidrat yang dapat dicerna sebagian dan karbohidrat yang tidak dapat dicerna. Gula, kanji dan glikogen adalah karbohidrat yang dapat dicerna, Galaktogen, mannosan, inulin dan pentosa adalah karbohidrat yang dapat dicerna sebagian. Selulosa, serat kasar dan hemisellulosa adalah karbohidrat yang tidak dapat dicerna [14]. Analisis karbohidrat dalam penelitian ini menggunakan metode anthrone merupakan analisis total gula. Berdasarkan hasil penelitian kandungan karbohidrat pada rumput laut hijau *Ulva lactuta* Linn. yaitu 62,93%, lebih rendah dari rumput laut merah *Gracilaria textorii* (suringar) De Toni. 63,7%, kadar karbohidrat pada rumput laut menunjukkan potensi rumput laut sebagai bahan pangan. Berbeda dengan hasil penelitian Fardiaz dkk (2011) mengenai



komposisi proksimat rumput laut merah (*Rhodophyceae*) menunjukkan kadar karbohidrat berkisar 53,44-56,80 % [14]. Hasil penelitian Reskika (2011) menunjukkan kadar karbohidrat *Ulva* sp. yaitu 46-51% [15]. Penelitian Yulianingsih dan Tamzil (2007) mengenai komposisi proksimat rumput laut dari beberapa daerah di Indonesia Timur menunjukkan kadar karbohidrat berkisar antara 71,22% sampai 73,81% dari berat kering. Persentase tersebut lebih tinggi daripada kadar karbohidrat pada rumput laut yang tumbuh di perairan Karimunjawa 58,29% [17].

Perbedaan nilai karbohidrat pada kedua rumput laut tersebut menunjukkan bahwa komposisi kimia rumput laut selain dipengaruhi oleh jenis rumput laut juga ditentukan oleh kondisi habitat. Yuan (2009) menyatakan bahwa sebagai organisme yang mampu melakukan fotosintesis, komposisi kimia rumput laut tidak hanya dipengaruhi oleh konsentrasi nutrient dalam perairan tetapi juga oleh suhu, kedalaman, serta variasi musim dan letak geografis [18].

### **Protein**

Rumput laut pada umumnya memiliki kadar protein yang tinggi. Berdasarkan hasil penelitian kadar protein pada rumput laut hijau *Ulva lactuca* Linn. yaitu 17,43% lebih tinggi dari pada rumput laut merah *Gracilaria textorii* (suringar) De Toni. yaitu 14,19%. Kadar tersebut hampir sama dengan hasil penelitian Burtin (2003) yang menemukan bahwa kadar protein pada rumput laut merah dan hijau berkisar antara (10 - 30%) dari berat kering dan rumput laut cokelat sekitar (5 - 15%) [18].

Hasil penelitian tersebut berbeda dengan penelitian Fardiaz dkk (2011) mengenai komposisi proksimat rumput laut merah (*Rhodophyceae*) *Eucheuma spinosum* di Perairan Nusa Penida. Hasil analisis kadar protein lebih rendah yaitu berkisar 4,85 - 5,95% [14]. Berbeda juga dengan hasil penelitian Ariyati dan Rahmawati (2005) yang menemukan kadar protein *E. cottonii* yang tumbuh di Pulau Karimunjawa berkisar antara (1,87 - 2,09%), hasilnya lebih rendah dibandingkan dengan rumput laut yang tumbuh di Pantai Kukup Gunung Kidul. Penelitian yang dilakukan Reskika (2011) juga menemukan bahwa kadar protein pada *Ulva* sp. yaitu 15 - 26% [16].

Berdasarkan hasil analisis tersebut menunjukkan adanya perbedaan kadar gizi rumput laut yang tumbuh di perairan berbeda. Kenyataan tersebut sejalan dengan yang dikemukakan oleh Burtin (2003) bahwa komposisi gizi rumput laut bervariasi tergantung pada spesies, daerah, musim, suhu, iklim, area geografi, air dan kondisi laut yang dapat menyebabkan perbedaan komposisi gizi rumput laut [19]. Fleurence (1999) menyebutkan kadar protein tertinggi diperoleh pada musim dingin dan musim semi, sedangkan kadar protein terendah

tercatat selama musim panas [20]. Berdasarkan hasil penelitian, kedua rumput laut tersebut mempunyai kadar protein yang cukup untuk asupan gizi dalam tubuh. Asupan protein penting untuk diperhatikan karena zat ini mempunyai fungsi sebagai zat pembangun, zat pengatur, dan zat pembakar. Sebagai zat pembangun protein berfungsi membentuk berbagai jaringan baru untuk pertumbuhan, mengganti jaringan yang rusak, maupun bereproduksi.

### **Lemak**

Bahan makanan sumber lemak (*triglicerida*) dapat berasal dari hewan yang disebut lemak hewani dan dapat berasal dari tumbuh-tumbuhan yang disebut lemak nabati. Berdasarkan hasil penelitian rumput laut merah *Gracilaria textorii* (suringar) De Toni. mempunyai kandungan lemak lebih rendah yaitu 3,47% daripada rumput laut hijau *Ulva lactuca* Linn. yaitu 5,17 %. Hasil analisis tersebut sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan Dharmananda (2002), rumput laut secara umum mengandung lemak sebesar 1-5% dari berat kering [21]. Arti nilai kandungan rumput laut menunjukkan bahwa lemak pada kedua jenis rumput laut tersebut mempunyai kadar yang rendah. Hasil tersebut sesuai dengan pernyataan Venughopal (2010) yang menyatakan bahwa kadar lemak dalam rumput laut cukup rendah [22]. Hasil penelitian ini tidak berbeda jauh dengan yang dilaporkan oleh Wong dan Cheung (2000) yaitu kadar lemak pada spesies *S. filamentosa* 1,10% dan spesies *Hypnea floresii* 2,46% berat kering. Penelitian tersebut menemukan bahwa kadar lemak pada rumput laut merah (*Hypnea charoides* dan *Hypnea japonica*) dan rumput laut hijau (*Ulva lactuca*) sangat rendah berkisar antara 1,42 - 1,64% dari berat kering. Kadar lemak yang rendah dalam rumput laut mendukung potensi rumput laut sebagai salah satu makanan diet yang sehat.

### **Kadar Abu**

Abu merupakan komponen dalam bahan makanan yang penting untuk menentukan kadar mineral [3]. Berdasarkan hasil penelitian, rumput laut hijau (*Ulva lactuca* Linn.) mempunyai kadar abu lebih sedikit yaitu 2,94% daripada rumput laut merah (*Gracilaria textorii* (suringar) De Toni.) yaitu 4,35%. Hasil ini berbeda dengan kadar abu pada *Sargassum crassifolium* yaitu 36,93% serta tidak sejalan dengan pernyataan Venughopal (2010) yang menyatakan bahwa mayoritas kadar gizi dalam rumput laut adalah abu dengan jumlah (antara 8.4 – 43.6% *dw*) [22]. Kadar abu yang tinggi pada rumput laut terkait dengan cara penyerapan mineral hara, disamping sebagai bentuk adaptasi terhadap kondisi lingkungan perairan laut yang mengandung berbagai mineral dengan konsentrasi tinggi [21].

### **Kadar Air**

Kadar air pada rumput laut merupakan komponen penting karena berhubungan dengan mutu rumput laut. Berdasarkan hasil penelitian kadar air yang diperoleh rumput laut hijau *Ulva lactuta* Linn. yaitu 11,53% dan kadar air rumput laut merah *Gracilaria textorii* (suringar) De Toni. adalah 14,29% dari sampel kering. Hasil tersebut tidak jauh berbeda dengan kadar air pada rumput laut merah yang diperoleh dari perairan Sumenep, Madura yaitu jenis *Kappaphycus alvarezii* yaitu 13,75%, dan *Eucheuma spinosum* yaitu 11,09%. Persentase tersebut sesuai dengan hasil penelitian Dharmananda (2002) yang menemukan bahwa rumput laut kering (*Halimeda* sp.) mempunyai kadar air yang paling tinggi yaitu 34,38 % [22]. Perbedaan nilai pada kedua rumput laut tersebut menunjukkan bahwa komposisi kimia rumput laut dipengaruhi oleh jenis rumput laut dan kondisi habitat.

### **Aktivitas Antioksidan**

Aktivitas antioksidan merupakan kemampuan suatu senyawa untuk menghambat reaksi oksidasi yang dapat dinyatakan dengan persen penghambatan. *1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl* (DPPH) adalah radikal bebas yang bersifat stabil dan dapat bereaksi dengan cara mendelokalisasi elektron bebas pada suatu molekul, sehingga molekul tersebut menjadi relatif stabil [12]. Analisis DPPH dapat digunakan untuk menguji kemampuan senyawa antioksidan yang berfungsi sebagai penangkal radikal proton atau donor hidrogen. Parameter yang digunakan untuk mengetahui hasil pengujian dengan metode DPPH adalah *efficient concentration* (EC<sub>50</sub>) atau *inhibition concentration* (IC<sub>50</sub>), yaitu konsentrasi larutan substrat atau sampel yang menyebabkan penurunan aktivitas DPPH sebesar 50% [12]. Pada analisis ini, sampel rumput laut diekstraksi menggunakan metode maserasi. Pelarut yang digunakan adalah metanol karena merupakan pelarut yang dapat melarutkan hampir semua senyawa organik, baik senyawa polar maupun non polar. Selain itu metanol juga mudah menguap sehingga mudah dibebaskan dari ekstrak.

Hasil analisis menunjukkan nilai IC<sub>50</sub> pada rumput laut hijau *Ulva lactuta* Linn. yaitu 88890,55 ppm dan pada rumput laut merah *Gracilaria textorii* (suringar) De Toni. yaitu 40673,41 ppm. Nilai tersebut menunjukkan bahwa ekstrak tersebut mempunyai aktivitas antioksidan yang lemah, karena mempunyai nilai IC<sub>50</sub> lebih dari 200 ppm. Bios 1958 dalam Molyneux 2004 menyatakan bahwa suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan yang sangat kuat (nilai IC<sub>50</sub> < 50 ppm), kuat (nilai IC<sub>50</sub> 50–100 ppm), sedang (nilai IC<sub>50</sub> 100–150 ppm), dan lemah (nilai IC<sub>50</sub> antara 150–200 ppm). [24]. Semakin kecil nilai IC<sub>50</sub> menunjukkan semakin tinggi aktivitas antioksidannya [13]. Dalam hal ini, diharapkan bahwa radikal bebas

dapat ditangkap oleh senyawa antioksidan hanya dengan konsentrasi yang kecil. Dengan demikian dapat diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi semakin tinggi pula tingkat *inhibisi*. Uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH karena merupakan metode yang sederhana, mudah, cepat, serta hanya memerlukan sedikit sampel. Analisis DPPH dilakukan dengan spektrofotometer UV-Vis. Absorbansi ekstrak dan DPPH diukur pada panjang gelombang 517 nm. Senyawa DPPH dilarutkan dalam metanol sebelum ditambahkan ekstrak agar DPPH dapat menghasilkan radikal bebas aktif jika dilarutkan dalam alkohol. Praptiwi (2006) menyatakan, radikal bebas DPPH stabil dengan absorpsi maksimum pada panjang gelombang 517 nm dan dapat direduksi oleh senyawa antioksidan [25].

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak maka absorbansi sampel akan menurun dan tingkat *inhibisi* akan naik. Absorbansi sampel turun karena elektron pada DPPH menjadi berpasangan dengan elektron sampel yang mengakibatkan warna larutan berubah dari ungu pekat menjadi kuning bening dan absorbansi pada panjang gelombang 517 nm akan hilang. Kondisi ini sesuai dengan pernyataan Green (2004) bahwa nilai tingkat *inhibisi* meningkat seiring meningkatnya konsentrasi sampel dikarenakan semakin banyak senyawa antioksidan pada sampel yang menghambat radikal bebas DPPH [26].

## KESIMPULAN DAN SARAN

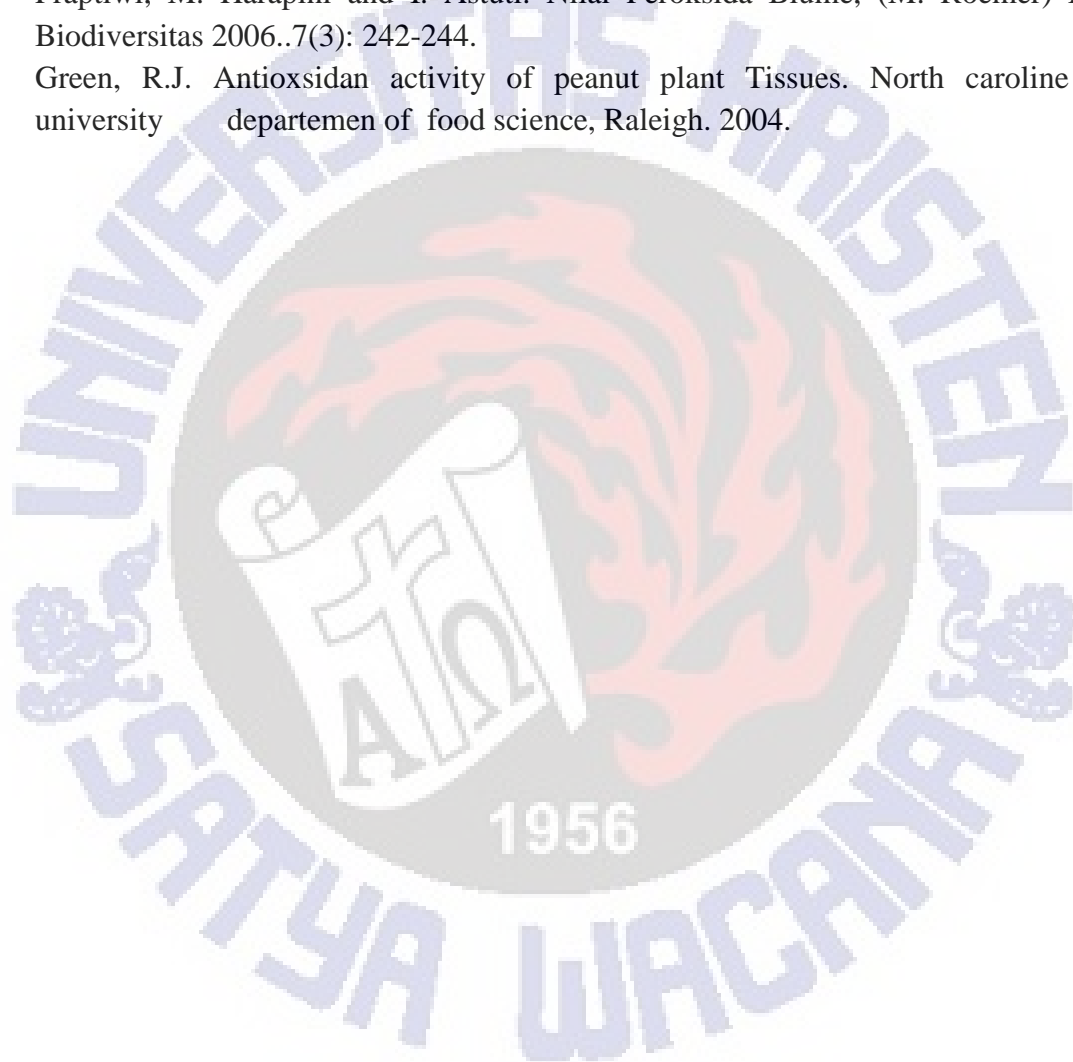
Kesimpulan yang diperoleh setelah melakukan penelitian ini adalah *Ulva lactuta* Linn. (rumput laut hijau) dan *Gracilaria textorii* (suringar) De Toni. (rumput laut merah) memiliki kandungan gizi yang berbeda. Kandungan karbohidrat yang tinggi dengan kadar lemak yang rendah dari *Ulva lactuta* Linn. dan *Gracilaria textorii* (Suringar) De Toni., menunjukkan bahwa kedua jenis rumput laut ini dapat diteliti lebih lanjut terkait jenis-jenis karbohidrat dan lemak yang dimiliki untuk pemanfaatan yang lebih optimal misalnya dalam industri makanan fungsional. Kandungan mineral *Gracilaria textorii* (Suringar) De Toni. yang ditunjukkan oleh % kadar abu lebih tinggi dari *Ulva lactuta* Linn. namun masih perlu analisis lebih lanjut tentang jenis dan jumlah mineral sebagai informasi dasar tentang sumber-sumber mineral yang bermanfaat bagi manusia. *Gracilaria textorii* (Suringar) De Toni. juga memiliki kemampuan untuk menghambat radikal bebas lebih tinggi dari *Ulva lactuta* Linn.



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kadi A. Potensi Beberapa Rumput Laut Di Beberapa Perairan Pantai Indonesia. Oseana. 2004;29(4):25–36.
- [2] Lasabuda, R. Pembangunan Wilayah Pesisir dan Lautan Dalam Perspektif Negara Kepulauan Republik Indonesia. Jurnal Ilmiah Platax, 2013
- [3] Atmadja, W.S. A. Kadi, Sulistidjo, dan Rachmaniar. Pengenalan Jenis-jenis Rumput Laut. Jakarta: Puslitbang Oseanologi LIPI 1996.
- [4] Ilalqisny A I D ; Widyartini D S. Makroalgae. Fakultas Biologi. Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto. 2000.
- [5] Soegiarto A, Sulistijo, dan Atmadja WS. Rumput Laut (*Algae*):Manfaat,Potensi dan Usaha Budidaya. Jakarta: LON-LIPI 1978.
- [6] Sulistyowati, H. Struktur komunitas seaweed (rumput laut) di Pantai Pasir Putih Kabupaten Situbondo. Jurnal Ilmu Dasar. 2013;4(1):58–61
- [7] Sutrisna. *Penyakit Degeneratif*. Universitas Muhammadiyah Surakarta. 2013
- [8] Trilaksani, W. Antioksidan: Jenis, Sumber, Mekanisme Kerja dan Peran terhadap Kesehatan. Graduate Program/S3. Institut Pertanian Bogor. 2003.
- [9] Djapiala, F.Y, Lita, Montolalu, A.D.Y. dan Mentang, F. Kandungan total fenol dalam rumput laut *Caulerpa racemosa* yang berpotensi sebagai antioksidan. Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan. 2011.1: 5-9
- [10] Sudarmadji, S. B. Haryono dan Suhardi . Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Penerbit Liberty bekerjasama dengan Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. 1989.
- [11] Harborne JB. *Metode Fitokimia*. Padmawinata, penerjemah. Bandung: ITBPr. Terjemahan dari: *Pythochemical Methods*.1987
- [12] Banerjee, A.,N.and Dasgupta. *In Vitro Study of Antioxidant Activity of Syzigium cumini Fruit*. J. Food Chemistry 90. 2005. 727-733.
- [13] Molyneux, P. *The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity*. Songklanarin Journal of Science Technology.2004.26(2):211-219
- [14] Almatsier, sunita. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. PT. Gramedia Pustaka, Jakarta. 2005.
- [15] Fardiaz D, Diharmil A, dan Dedi Nuri. Karakteristik Komposisi Kimia Rumput Laut Merah (*Rhodophyceae*) *Eucheuma spinosum*. Berkala Perikanan Terubuk. 2011.
- [16] Reskika, A. Evaluasi Potensi Rumput Laut Cokelat dan Hijau Asal Perairan Takalar Sebagai Antibakteri *Vibrio* spp. Fakultas Ilmu Perikanan dan Kelautan. Universitas Hasanuddin. Makassar. 2011.
- [17] Yulianingsih, Reni, dan Tamzil. Analisis Proksimat Rumput Laut Produksi Dari Beberapa Lokasi di Indonesia Timur. *Teknik Lingkungan Akuakultur*. 2007. 6: 51-55
- [18] Yuan,vonne V. Marine algal constituents. In:Colin Sharrow dan Fereidoon Shahidi. *Marine nutraceutical and Functional Food*, 2009.
- [19] Burtin, and patricia. Nutritional Value of seaweeds and their uses. Electron. J. Environ. Agric. Food chem. 2003.
- [20] Fleurence, J. Seaweed Protein: Biochemistry, Nutritional Aspects and Potential Uses. *Review of Trends in Food Chemistry*.1999. 10 : 25-28

- [21] Dharmananda. S. *The Nutritional and Medicinal Value of Seaweeds Used in Chinese Medicine*. 2002.
- [22] Venugopal, S. Food and Nutrition Departement, Faculty of family and Community.2010.
- [23] Wong, K.H., dan Cheung P.C. Nutritional evaluation of some subtropical red dan green seaweeds. proximate composition, amino acid profiles and some physico-chemical properties. *Food Chem*. 2000.
- [24] Blois, M. S. Antioxidant Determinationby The Use of a Stable Free Radical, *Nature*,1958. 181,1199-1200.
- [25] Praptiwi, M. Harapini and I. Astuti. Nilai Peroksida Blume, (M. Roemer) Merr., *Biodiversitas* 2006..7(3): 242-244.
- [26] Green, R.J. Antioxsidan activity of peanut plant Tissues. North caroline state university departemen of food science, Raleigh. 2004.



## LAMPIRAN 1



sumber : eksotisjogja.com



FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS KRISTEN SATYA WACANA  
Jl. Diponegoro 52-60, Salatiga 50711  
Tlp. +62 (298) 324861; Fax. +62 (298) 312728

Hal: Ijin Peminjaman Laboratorium

Kepada Yth.  
Kepala Laboratorium  
Fakultas Sains dan Matematika  
UKSW

Acuan kami :  
No : 035/FKIK/WD.Int./IV/2017

Lampiran :

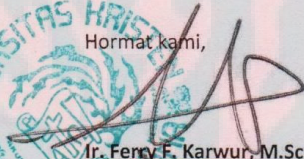
Tanggal :  
17 April 2017

Dengan hormat,

Sehubungan dengan penelitian dalam rangka pemenuhan tugas akhir / skripsi yang dilakukan oleh mahasiswa Prodi S1 Ilmu Gizi FKIK UKSW atas nama Ferly Rambu Otu dengan NIM 472013007, maka dengan ini kami mengajukan permohonan ijin penggunaan laboratorium di Fakultas Sains dan Matematika UKSW pada tanggal 18 – 21 April 2017.

Demikian surat ini kami buat. Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Hormat kami,

  
Ir. Ferry F. Karwur, M.Sc., Ph. D  
Wakil Dekan FKIK UKSW

1956